

Appendix 6

Projektnavn	Nordfyns Kom - Bogense Kystbeskyttelse og klimatilpasning
Kunde	Nordfyns Kommune
Projektleder	CMER
Projektnummer	1311900146
Dokument ID	Skitseprojekt – Delstrækning 6
Udarbejdet af	MASV
Kvalitetssikret af	KKPO
Godkendt af	CMER
Version	1
Versionsdato	15-05-2020
Første udgivelsesdato	07-05-2020

Indhold

1.	Indledning	2
2.	Designgrundlag	2
3.	Stabilitetsundersøgelse	5
4.	Understrømning	6
5.	Sætninger	6

1. Indledning

På delstrækning 6 bevares de eksisterende diger. Med udgangspunkt i Danmarks Digitale Højdemodel fra 2015 er geometrien af det eksisterende dige indtegnet i programmet Optum G2.

I dette dokument eftervises stabiliteten samt understrømningen af de eksisterende diger.

Tværsnit af de eksisterende- samt fremtidige diger fremgår af PDF'en " 1311900146_S6".

2. Designgrundlag

2.1 Konsekvensklasse

Der regnes med middel konsekvensklasse, CC2, og normal kontrolklasse.

2.2 Geometri

Diget udføres med flg. geometri:

- | | |
|----------------------------|---|
| - Eksist. topkote: | Vest: +2,95 m (middel)
Øst: +2,95 m (middel) |
| - Fremtidig topkote: | Vest: +2,95 m
Øst: +2,95 m |
| - Hældning forside: | Som eksisterende |
| - Hældning bagside: | Som eksisterende |
| - Vandspejl ved stormflod: | 2,18 m |
| - Grundvandsspejl: | Iht. afsnit 2.3.1 |

Topkoten er valgt på baggrund af opskysskemaet udarbejdet af TT. Der er ikke indregnet tillæg til den angivne opskysskote.

Der er lavet 2 tværsnit med udgangspunkt i Danmarks Digitale Højdemodel fra 2015. De to tværsnit er repræsentativ for henholdsvis den vestlige- og den østlige del af delstrækning 6.

2.3 Geoteknik

Der foreligger geotekniske rapport: ”Bogense. Stegøvej m.fl. – Geoteknisk rapport no. 6 – Delstrækning 6 – Geoteknisk rapport for renovering/udbygning af dige.” af 28-02-2020 udført af GeoSyd.

Den geotekniske rapport indeholder 2 geotekniske borer samt 2 lagfølgeboringer. Baseret på placeringen af de geotekniske borer undersøges disse for de dertilhørende tværsnit.

2.3.1 Boring G11

Jordart	Kote	c_{uk} [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]	ϕ_k [°]	γ/γ_m [kN/m ³]	k [m/dag]
Græs*1	t=30 cm	100	10*2	30	18/20	0,0864
Fyld: Muld	+1,20	-	-	30*1	18/20*1	0,0864
Fyld: Sand	+1,00	-	-	32*1	18/20	40
Sand	+0,50	-	-	34	18/20	40
Gytje	-4,00	20-80	0	25*1	15/15	0,00864
Tørv	-4,60	30-60	0	25*1	13/13	0,864
Gytje	-5,00	20-80	0	25*1	15/15	0,00864
Sand	-7,70	-	-	34	18/20	40

*1) Parameter fremgår ikke af den geotekniske rapport. Skønnet på basis af erfaringsmæssige værdier.

*2) Jf. notatet ”Laboratory and modelling investigation of root-reinforced system for slope stabilisation”

2.3.2 Boring G12

Jordart	Kote	c_{uk} [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]	ϕ_k [°]	γ/γ_m [kN/m ³]	k [m/dag]
Græs*1	t=30 cm	100	10*2	30	18/20	0,0864
Fyld: Muld	+2,80	-	-	30*1	18/20*1	0,0864
Fyld: Sand	+2,50	-	-	32*1	18/20	40
Gytje	-1,00	20-80	0	25*1	15/15	0,00864
Sand	-2,45	-	-	34	18/20	8,64
Moræneler	-3,70	75-150	7-15	28	21/21	0,00864

*1) Parameter fremgår ikke af den geotekniske rapport. Skønnet på basis af erfaringsmæssige værdier.

*2) Jf. notatet ”Laboratory and modelling investigation of root-reinforced system for slope stabilisation”

2.3.3 Boring L7

Jordart	Kote	c_{uk} [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]	ϕ_k [°]	γ/γ_m [kN/m ³]	k [m/dag]
Græs* ¹	t=30 cm	100	10* ²	30	18/20	0,0864
Fyld: Moræneler	+2,90	-	2* ¹	28* ¹	21/21* ¹	0,00864
Fyld: Sand	+2,55	-	-	32* ¹	18/20	40
Sand	-0,30	-	-	34	18/20	40

*1) Parameter fremgår ikke af den geotekniske rapport. Skønnet på basis af erfaringsmæssige værdier.

*2) Jf. notatet "Laboratory and modelling investigation of root-reinforced system for slope stabilisation"

2.3.4 Boring L8

Jordart	Kote	c_{uk} [kN/m ²]	c'_k [kN/m ²]	ϕ_k [°]	γ/γ_m [kN/m ³]	k [m/dag]
Græs* ¹	t=30 cm	100	10* ²	30	18/20	0,0864
Fyld: Muld	+2,85	-	-	30* ¹	18/20* ¹	0,0864
Fyld: Sand	+2,55	-	-	32* ¹	18/20	40
Fyld: Ler	+0,25	0	0	25* ¹	19/19* ¹	0,00864
Sand	-0,90	-	-	34	18/20	40

*1) Parameter fremgår ikke af den geotekniske rapport. Skønnet på basis af erfaringsmæssige værdier.

*2) Jf. notatet "Laboratory and modelling investigation of root-reinforced system for slope stabilisation"

2.3.5 Grundvandsspejl

Grundvandsspejlet fremgår af den geotekniske rapport:

Geotekniske rapport	VSP
G11	+0,15
G12	+1,30*

*I beregningsfilen "D6 (G12 og L8) - Snit Ø" ligger terrænet bag det eksisterende dige lavere end det angivne grundvandsspejl. Grundvandsspejlet placeres derfor i +0,15.

2.4 Belastning

2.4.1 Overfladelast

I en højvandssituation antages det, at der ikke vil være en overfladelast på diget.

2.4.2 Vandtryk

I 2070 regnes der med vandstand i kote +2,18 m.

3. Stabilitetsundersøgelse

Stabilitetsundersøgelsen gennemføres i OptumG2.

3.1 Beregningsfiler

Beskrivelse	Filnavn
Delstrækning 6 - Geoteknik som boring G11 og L7 (Vestligt tværsnit)	D6 (G11 og L7) - Snit V
Delstrækning 6 - Geoteknik som boring G12 og L8 (Østligt tværsnit)	D6 (G12 og L8) - Snit Ø

3.2 Stages

Alle tilfælde analyseres vha. "lower bound" metoden (herefter LB), hvilket er konservativt, og "upper bound" metoden (herefter UB), hvilket er til den usikre side. Herefter anvendes middelværdien. Analysen laves for henholdsvis et eksisterende dige (eksist) samt det fremtidige dige (ny).

Stage navn	Analysis	Reduce strength in	Element type	Safety
LB-eksist	Strength Reduction	Solids	LB	User 1
LB-ny	Strength Reduction	Solids	LB	User 1
UB-eksist	Strength Reduction	Solids	UB	User 1
UB-ny	Strength Reduction	Solids	UB	User 1

3.3 Hovedresultater eksist. dige

Hovedresultater fra Optum vedr. stabilitet af det eksist. dige:

Filnavn	Strength reduction factor (LB)	Strength reduction factor (UB)	Strength reduction factor (MEAN)
D6 (G11 og L7) - Snit V	1,260	1,480	1,370
D6 (G12 og L8) - Snit Ø	1,458	1,550	1,504

Konstruktionen er stabil ved en faktor på 1,00 – dog tilsigtes ingen faktorer på under 1,05. Det vil sige at det eksisterende dige er stabilt.

4. Understrømning

Understrømningen igennem diget er bestemt vha. Optum G2.

4.1 Stages

Alle tilfælde analyseres vha. "lower bound" metoden (herefter LB), hvilket er konservativt, og "upper bound" metoden (herefter UB), hvilket er til den usikre side. Herefter anvendes middelværdien.

Stage navn	Analysis	Reduce strength in	Element type	Safety
LB-eksist	Strength Reduction	Solids	LB	User 1
LB-ny	Strength Reduction	Solids	LB	User 1
UB-eksist	Strength Reduction	Solids	UB	User 1
UB-ny	Strength Reduction	Solids	UB	User 1

4.2 Hovedresultater eksist. dige

Hovedresultater fra Optum vedr. understrømning for det eksist. dige:

Beregningsfil	Understrømning [m ³ /dag/m] (LB)	Understrømning [m ³ /dag/m] (UB)	Understrømning [m ³ /dag/m] (MEAN)
D6 (G11 og L7) - Snit V	11,1	11,0	11,05
D6 (G12 og L8) - Snit Ø	5,4	5,4	5,4

5. Sætninger

Da de eksisterende diger bevarer, er der ikke udført sætningsberegninger.